

CÓDIGO E ARTE: A ETNOMATEMÁTICA DOS INCAS

Monia Andreia Tomieiro Bueno

moniaatb@yahoo.com

Depto. de Matemática - UNESP Rio Claro

A grandeza da civilização Inca não se evidenciou apenas em suas técnicas de engenharia, mas também na maneira como esta civilização organizou seu Estado, criando, para tanto, um sistema de cordas - os quipus - para registro alfanumérico, usados nos séculos XV e XVI para codificar suas informações e resolver problemas numéricos.

Este trabalho enfoca a etnomatemática desta civilização, visando a compreensão da maneira particular como esta conhecia, entendia, explicava e organizava seus conhecimentos matemáticos.

Para tanto, partimos da análise dos quipus como sistema de escrita codificada que relaciona arte em sua construção e matemática em sua estrutura.

Reconhecendo a matemática como um sistema de codificação que permite descrever, trabalhar, entender e controlar a realidade, a análise matemática dos quipus representou um avanço em sua decodificação e evidenciou sua importância como fonte de informação histórica.

O império Inca se originou da junção de grupos indígenas que tiveram em comum governo, religião e idioma, mas que possuíam origens culturais distintas. Este fato, não só influenciou o aspecto cultural, mas também o desenvolvimento da matemática inca. Os quipus podem ser descritos como um sistema formado pela reunião de cordas de diversas cores com nós. A análise das cores, do posicionamento das cordas e dos nós constituem elementos de origem lógico-numérica (Ascher & Ascher, 1981).

Apesar de não terem usado um sistema de escrita que representasse a palavra falada, especula-se a existência da escrita Runa Simi na cultura inca, até então considerada oficialmente como ágrafa. Esta escrita fundamenta-se na tríplice equivalência entre os números, que são representados por nós (laços) nos quipus, certos caracteres geométricos desenhados em tecidos e cerâmicas e as dez consoantes do idioma inca, Quechua. Esta hipótese, faz desta linguagem, por sua característica alfanumérica, algo inexplicável até agora e de grande importância na investigação etnomatemática e antropológica, porque permite avançar na decodificação dos quipus (Acevedo, 1994). No estudo da matemática inca, existem dois aspectos a serem considerados: a representação de números por meio de nós (laços) nos quipus e a representação de palavras por meio de números. Embora estejam relacionados, estes dois aspectos são distintos.

Os quipus estudados neste trabalho foram retirados do livro *Code of the Quipu* de Marcia Ascher e Robert Ascher (1981). As palavras-número, em Quechua, analisadas neste trabalho foram retiradas do artigo *La yupana incaica: elemento histórico como instrumento pedagógico* de Clara Lucía Higuera Acevedo (1994). Metodologia fundamentada em pesquisa etnográfica qualitativa, fazendo uso da cultura, tradições e costumes incas.

As palavras, em Quechua, que designam cada um dos algarismos de 1 a 10, constituem uma lista básica de palavras-número, que serão usadas na composição de palavras-número mais complexas.

juk - 1, iskai - 2, kimsa - 3, tawa - 4, pichqa - 5, soqta - 6, qanchis - 7, pusaq - 8, isqon - 9, chunca - 10.

As palavras-número mais complexas apresentaram a seguinte forma:

[multiplicador] {núcleo} (adicionador), sendo o núcleo composto por uma base decimal, chunca - 10, pachak - 100 e waranqa - 1000.

Exemplos:

qanchis chunca pichqa

[7] {10} (5) = 705

kimsa pachak tawa chunca qanchis waranqa iskai

[[3] {100} ([4] {10} (7))] {1000} (2) = 347,002

Observou-se que um quipu tem uma corda que é mais grossa que as demais, denominada corda principal e da qual estão suspensas outras cordas. Quando se estende a corda principal sobre uma superfície plana, a maioria das cordas direcionam-se para baixo, estas denominam-se cordas pendentes. Às vezes, algumas das cordas suspensas direcionam-se para cima e por isso denominam-se cordas superiores. Suspensas de algumas ou de todas as cordas pendentes ou superiores existem outras cordas denominadas subsidiárias. Estas podem conter cordas suspensas delas, de maneira que podem haver subsidiárias de subsidiárias e assim por diante. Um tipo especial de corda pode ser conectada ao final da corda principal e por esse motivo recebe o nome de pendente final.

Quanto aos nós, observou-se três tipos: simples, que representam a base decimal, alongados, que representam dígitos entre 2 e 9 e, nós em formato oito, que representam o número 1. O conceito de zero era subentendido.











NUMERAL	NUMERO	LETRAS	FIGURA GEOMÉTRICA
1	JUK	J	
2	ISKAI	LL-W-Y	
3	KIMSA	M	
4	TAWA	T	
5	PICHQA	R	
6	SOQTA	S	
7	QANCHIS	K-Q	
8	PUSAQ	P	
9	ISQON	N-N	
10	CHUNCA	CH	

Tabela 1. Alfabeto Decimal RUNA SIMI
(Fonte: William Burns Glynn, *La Escritura de los Incas.*)

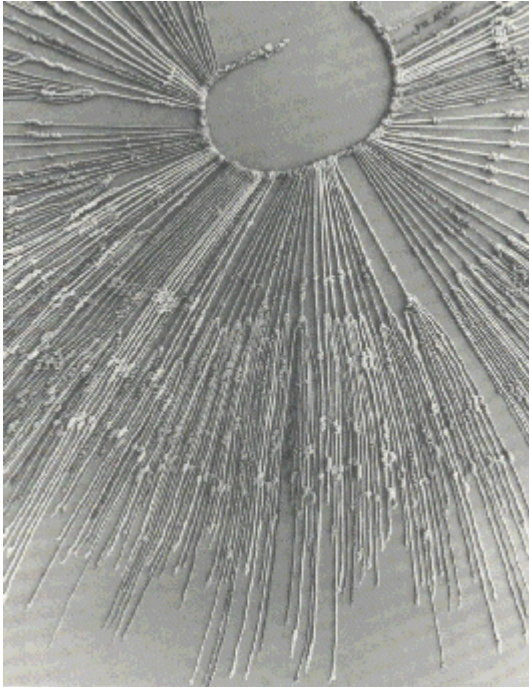


FIGURA 1. Quipu completo.

(Fonte: Marcia Ascher & Robert Ascher, *Code of the Quipu*.)

A partir da lista básica de palavras-número, formadas a partir do alfabeto Runa Simi (Tabela 1), pôde-se observar a relação entre os números e as consoantes na formação de mensagens, como, por exemplo, Rimaisi masi, do Quechua, que pode ser traduzido como aquele que ajuda a falar mais. Para a construção desta mensagem usou-se a sequência numérica: 5, 3, 6, 3, 6, que equivale, respectivamente, à sequência de consoantes: r, m, s, m, s.

Os primeiros quipus eram brancos, mas devido à grande quantidade de informações, tornou-se necessário acrescentar novas cores para diferenciá-las. Um quipu, pode, então, ser entendido como uma reunião de cordas de diversas cores, com nós dispostos em espaços regulares (FIGURA 1).

O espaçamento de um nó, relativo a outro, indica a diferença de valores entre eles. A cor das cordas é fator muito importante, pois cores diferentes podem representar diferentes tipos de dados, esta notação pelas cores assemelha-se à notação matemática de variáveis reais representadas por letras. Num quipu, as cordas podem ser agrupadas por cores, por blocos espaçados ou por blocos de cores espaçados. Outro modo de organizar um quipu consiste em utilizar o conceito matemático conhecido por estrutura de árvore.

A leitura matemática do mundo vem muito antes do processo de alfabetização numérica (Ferreira, 1997).

Essa associação pode ser feita com os incas, que faziam uma leitura matemática do mundo, muito antes de registrá-la nos quipus.

Um quipu pode constituir-se de poucas cordas, como três, ou de muitas, como duas mil e pode ter alguns ou todos os tipos de cordas descritos neste trabalho.

Os quipucamayocs, espécie de escribas, registravam as colheitas, impostos e, até mesmo história inca, nos quipus.

É evidente que um quipu não era inteligível senão para o quipucamayoc que o fez, ou para aquele a quem houvesse transmitido oralmente o significado de cada uma das cordas e seus respectivos nós.

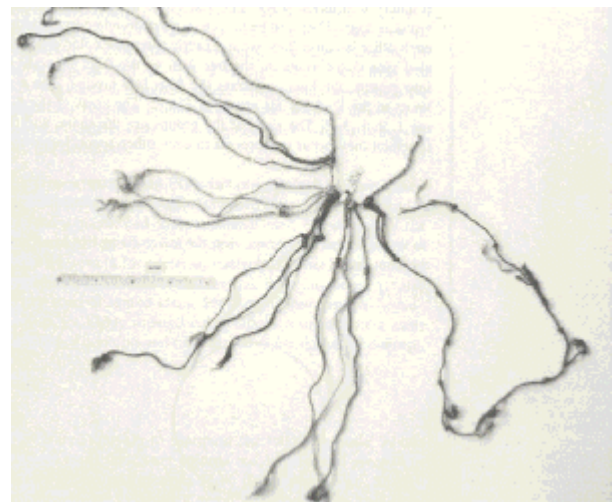


FIGURA 2. Quipu incompleto.

(Fonte: Marcia Ascher & Robert Ascher, *Code of the Quipu*.)

Os quipucamayocs possuíam grande conhecimento matemático para poder construir,

interpretar e transmitir as informações contidas nos quipus. Os quipus permitiam registrar qualquer informação de interesse Inca, sendo usado como uma espécie de banco de dados e não como calculadora.

O armazenamento de grande quantidade de dados em quipus poderia, certamente, ter servido como uma forma de escrita, e tal uso explicaria, parcialmente, a falta de evidentes formas familiares de escrita.

Referências bibliográficas:

ACEVEDO, C.L.H. *La yupana incaica: elemento histórico como instrumento pedagógico*. In: **REUNIÃO DO GRUPO INTERNACIONAL DE ESTUDOS SOBRE RELAÇÕES ENTRE HISTÓRIA E PEDAGOGIA DA MATEMÁTICA**, 1994, Blumenau. Proceedings. Blumenau: AMS-TEX, 1994. p.77-89.

ASCHER, M., ASCHER, R. **Code of the Quipu: A study in media, mathematics, and culture**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1981. p.1-79.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Editora Ática, 1998. 88p.

de LEÓN, P.C. **Grandeza de los Incas**. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1997. 79p.

FERREIRA, E.S. **Etnomatemática: Uma proposta metodológica**. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1997. 101p. (Série Reflexão em Educação Matemática, 3).

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Geraldo Perez pela orientação, ao Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrosio pelos ensinamentos e ao Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba pela iniciação em etnomatemática. À UNESP pela bolsa PAE concedida.